

УДК

## НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП МОНИТОРИНГА ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ С ПОМОЩЬЮ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ

*Реут А.А., Миронова Л.Н.*

*Федеральное государственное учреждение науки Ботанический сад-институт  
Уфимского научного центра РАН*

Цветовая характеристика биологических объектов – важный показатель, традиционно используемый в биологии.

Целью работы являлось изучение возможности использования показателей окраски листьев пиона для оценки состояния природных комплексов в условиях многофакторного влияния крупного города на примере г. Уфы.

Исследования проводились в летний период. Сбор материала осуществлялся на пробной площадке в городе с высокой антропогенной нагрузкой. В качестве контроля выбраны естественные посадки многолетников из Ботанического сада-института. В качестве основных объектов исследования использовались листья двух сортов пиона гибридного: Jeanned'Arc и Mons. Jules Elie. Окраску определяли с помощью цветного сканера и компьютерной программы «Adobe photoshop 7,0» по оригинальной методике С.Н. Гашева. Общая окраска биологического объекта определяется как средняя арифметическая 10 повторностей. Цвет каждой точки разлагается с помощью программы на три составляющие, совокупность которых отображает окраску данной точки: зеленый (green, G), голубой (blue, B) и красный (red, R). Градации каждого спектра отражаются на цифровой шкале от 0 до 225. Средняя арифметическая трех основных показателей дает показатель белизны в каждой точке (W), а отношение показателя green (G) к показателю белизны – показатель оттенка зеленого цвета (T).

Анализ окраски листьев показал, что на загрязненной территории листья в целом темнее, чем на чистой. Отмечается увеличение показателя оттенка зеленого цвета в листьях, что указывает на различия в состоянии растений внутри выделенных участков, и, в свою очередь, определяется различной степенью напряженности экологических условий в них. Это важный результат, поскольку он подтверждает правомерность использования показателей окраски, определяемых по компьютерной программе, в качестве индикаторов состояния природных комплексов. Выявлено, что в условиях ботанического сада произошло снижение показателя оттенка зеленого цвета по сравнению с городом. Это можно объяснить проявлением высокой компенсаторной способностью растений. Негативные условия городской среды снижают защитные механизмы растений, что и отражается в данных показателях оттенка зеленого цвета. Возможно, что одним из факторов, влияющих на данный показатель, является сильная загрязненность листьев у растений городских насаждений, на которых слой пыли виден невооруженным глазом. По показателю белизны выявлено, что наблюдается его снижение на участках ботанического сада по сравнению с городом (табл.).

Таблица Показатели окраски листьев пиона

Показатели	Город		Ботанический сад	
	$X \pm m$	$CV, \%$	$X \pm m$	$CV, \%$
‘Jeanne d’Arc’				
Зеленый ( $G$ ), балл	82,83 $\pm$ 2,67	11,19	47,75 $\pm$ 3,87	28,13
Белизна ( $I$ ), балл	84,00 $\pm$ 5,32	21,97	39,52 $\pm$ 3,93	34,51
Оттенок ( $T$ ), балл	1,20 $\pm$ 0,01	1,66	1,22 $\pm$ 0,02	4,91
‘Mons. Jules Elie’				
Зеленый ( $G$ ), балл	79,66 $\pm$ 3,23	14,03	40,42 $\pm$ 3,81	32,66
Белизна ( $I$ ), балл	64,24 $\pm$ 2,99	16,14	33,96 $\pm$ 4,06	41,47
Оттенок ( $T$ ), балл	1,23 $\pm$ 0,01	2,60	1,24 $\pm$ 0,04	13,46

Примечания:  $X$  – среднее значение показателя;  $m$  – статистическая ошибка;  $CV$  – коэффициент вариации.

Таким образом, выявлено, что при неблагоприятных условиях происходит увеличение белизны (в 1,9-2,1 раза) и некоторое снижение показателя оттенка листьев у изученных сортов пиона.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о большой перспективности предложенных показателей окраски листьев (белизны и оттенка зеленого цвета) в целях фитоиндикации состояния городских насаждений. Несомненным достоинством предлагаемых фитоиндикаторов является неспецифичность их реакции на изменения качества окружающей среды, что особенно важно при оценке сложных комплексных воздействий, разделение которых на отдельные компоненты затруднено или невозможно. С такими воздействиями чаще всего и приходится иметь дело при оценке влияния города на природные системы.